

21.09.00

1800/1318 日本特許庁  
4 PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 26 SEP 2000
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

10/089701

出願年月日  
Date of Application:

2000年 2月28日

出願番号  
Application Number:

特願2000-050918

出願人  
Applicant(s):

明治製菓株式会社

13

PRIORITY  
DOCUMENT

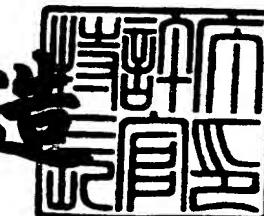
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17 1(a) OR (b)



2000年 8月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕三



出証番号 出証特2000-3068647

【書類名】 特許願

【整理番号】 P121103K

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A23L 2/78

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県坂戸市千代田5丁目3番1号 明治製菓株式会社  
食料総合研究所内

---

【氏名】 藤木 博明

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県坂戸市千代田5丁目3番1号 明治製菓株式会社  
食料総合研究所内

【氏名】 堀井 和夫

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県坂戸市千代田5丁目3番1号 明治製菓株式会社  
食料総合研究所内

【氏名】 五十嵐 進

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県坂戸市千代田5丁目3番1号 明治製菓株式会社  
食料総合研究所内

【氏名】 山室 宗弘

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県坂戸市千代田5丁目3番1号 明治製菓株式会社  
食料総合研究所内

【氏名】 榎本 光一

【特許出願人】

【識別番号】 000006091

【氏名又は名称】 明治製菓株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074077

【弁理士】

【氏名又は名称】 久保田 藤郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100086221

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢野 裕也

【手数料の表示】

---

【予納台帳番号】 009014

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910711

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 低カリウムジュース及び低カリウムジュース含有食品

【特許請求の範囲】

【請求項1】 果物及び／又は野菜より搾汁したジュースを陽イオン交換樹脂によって処理することにより、該ジュースのカリウム含有量を10分の1未満に除去せしめ、さらに炭酸カルシウム及び水酸化カルシウムから選択されるカルシウム化合物を固体のまま添加して得られた低カリウムジュース。

【請求項2】 果物が、リンゴ、オレンジ、ブドウ、メロン及び苺から選択される1種もしくは2種以上のものであることを特徴とする請求項1記載の低カリウムジュース。

【請求項3】 野菜が、セロリ、パセリ、クレソン、キャベツ、ラディッシュ、ホウレン草、ミツバ、人参、トマト及びパンプキンから選択される1種もしくは2種以上のものであることを特徴とする請求項1に記載の低カリウムジュース。

【請求項4】 陽イオン交換樹脂を用いてカラム又はバッチ処理したことの特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の低カリウムジュース。

【請求項5】 陽イオン交換樹脂が、H型であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の低カリウムジュース。

【請求項6】 果物及び／又は野菜より搾汁したジュースを陽イオン交換樹脂によって処理することにより、該ジュースのカリウム含有量を10分の1未満に除去せしめた後、炭酸カルシウム及び水酸化カルシウムから選択されるカルシウム化合物を固体のまま添加し、さらに賦形剤を添加し、凍結乾燥処理をして得られた粉末低カリウムジュース。

【請求項7】 果物が、リンゴ、オレンジ、ブドウ、メロン及び苺から選択される1種もしくは2種以上のものであることを特徴とする請求項6記載の粉末低カリウムジュース。

【請求項8】 野菜が、セロリ、パセリ、クレソン、キャベツ、ラディッシュ、ホウレン草、ミツバ、人参、トマト及びパンプキンから選択される1種もしくは2種以上のものであることを特徴とする請求項6に記載の粉末低カリウムジ

ユース。

【請求項9】 陽イオン交換樹脂を用いてカラム又はバッチ処理したこととする特徴とする請求項6～8のいずれかに記載の粉末低カリウムジュース。

【請求項10】 陽イオン交換樹脂が、H型であることを特徴とする請求項6～9のいずれかに記載の粉末低カリウムジュース。

【請求項11】 請求項1に記載の低カリウムジュース又は請求項6に記載の粉末低カリウムジュースを含有させたことを特徴とする低カリウムジュース含有食品。

【請求項12】 請求項1に記載の低カリウムジュース又は請求項6に記載の粉末低カリウムジュースとゲル化剤、増粘剤及び糖質よりなることを特徴とするゼリーとしての低カリウム含有食品。

【請求項13】 請求項1に記載の低カリウムジュース又は請求項6に記載の粉末低カリウムジュースとゲル化剤及び糖質よりなる食品の加熱混合体を注出口付きパウチに熱間充填したことを特徴とするゼリーとしての低カリウム含有食品。

【請求項14】 請求項1に記載の低カリウムジュース又は請求項6に記載の粉末低カリウムジュースとゼラチン、糖質、有機酸及び香料よりなることを特徴とするグミ菓子としての低カリウム含有食品。

【請求項15】 請求項1に記載の低カリウムジュース又は請求項6に記載の粉末低カリウムジュースと糖質及び香料よりなることを特徴とする飴菓子としての低カリウム含有食品。

【請求項16】 果物が、リンゴ、オレンジ、ブドウ、メロン及び苺から選択される1種もしくは2種以上のものであることを特徴とする請求項11～15のいずれかに記載の低カリウムジュース含有食品。

【請求項17】 野菜が、セロリ、パセリ、クレソン、キャベツ、ラディッシュ、ホウレン草、ミツバ、人参、トマト及びパンプキンから選択される1種もしくは2種以上のものであることを特徴とする請求項11～15のいずれかに記載の低カリウムジュース含有食品。

【請求項18】 陽イオン交換樹脂を用いてカラム又はバッチ処理したこと

を特徴とする請求項11～17のいずれかに記載の低カリウムジュース含有食品。

【請求項19】 陽イオン交換樹脂が、H型であることを特徴とする請求項11～18のいずれかに記載の低カリウムジュース含有食品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、低カリウムジュース及びその用途に関し、詳しくはカリウム濃度を低下せしめ、かつカルシウム化合物を添加したことにより風味を改善した低カリウムジュース並びに該低カリウムジュースを原料とした食品に関する。さらには、カリウムの摂取が制限され、炭酸カルシウム投与が必要とされる腎不全患者に適した食品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

人を含む動物の細胞では、カリウムは主として細胞内液に存在し、主に細胞外液に存在するナトリウムと対をなし、酸塩基平衡の主役の一つとして、生体のホメオスタシスの維持に重要な役割を果たしている。ところが、腎不全患者はカリウムの排泄機能、血中イオンバランス保持機能が低下しているため、高カリウム血症、高リン酸血症、低カルシウム血症を起こしやすい。著しい血清カリウム値の上昇は、心臓の機能停止に結びつき、最悪の場合は生命の危険を招く。

したがって、腎不全患者はカリウムの摂取が厳しく制限されており、特にカリウム分を多く含む果物や野菜などは自由に摂取することはできない。また、上記したように、腎不全患者は高リン酸血症、低カルシウム血症を起こしやすいことから、このような患者には炭酸カルシウムの投与が必要である。さらには、果物や野菜などの摂取が制限されている患者においては、食事内容が傾き、栄養バランスの保持が困難となるという新たな問題を生じる。

【0003】

イオン交換樹脂を用いたジュースの処理自体は古くから知られる技術で、J. Sci. Food Agric. (1966), 17(11), 488-90には、グレープジュースのアーゴール

(argol) の沈殿阻止、酸性度調整に、陽イオン及び陰イオン交換樹脂の使用が報告されている。また、このイオン交換樹脂を用いて、ジュース中のカリウムイオンを調整する試みも報告されている（特開昭61-209573号公報、BR公開9704147号公報、EP公開0339540号公報）。

#### 【0004】

しかしながら、従来の技術でイオン交換樹脂によりカリウムイオンを減量調製した食品は、医療目的、風味、呈味、食感、栄養バランスなどの点で必ずしも満足できるものではなかった。特開昭61-209573号公報では、カリウム含量を低下させると、ジュースの風味が著しく低下することから、脱カリウム量は原料ジュースのカリウム含有量の90%程度以内に止め、すなわち少なくとも約10%のカリウム量を残すことによって風味を保っており、それ以上のカリウム減量は、行われていない。

日本におけるガイドラインにおいては、週3回の透析による維持血液透析患者の場合、カリウム分の摂取量が1.5g/日と厳しく制限されている。そこで、腎不全患者の飲用に適するまで果物又は野菜より搾汁して得られる、所謂ジュース中のカリウムを減らすと、酸味が過度に強まり、風味が極端に悪化してジュースとしての風味を持つ飲料には至らなかった。

#### 【0005】

また、BR公開9704147号公報およびEP公開0339540号公報は、前記の風味低下を改善するため、カルシウム型の陽イオン交換樹脂による水溶性カルシウムイオンを含有する脱カリウムジュースの製造法を開示している。BR公開9704147号公報では、カルシウム型陽イオン交換樹脂によるジュースのカリウムイオンとナトリウムイオンのカルシウムイオンへの交換技術を開示している。

しかし、カルシウム型陽イオン交換樹脂は、その調整に必要な水溶性のカルシウム塩が限られていることから、大量のカルシウムイオンの交換は非現実的で、一般飲料に含まれる水溶性の範囲である微量のカルシウムイオン量を含んだジュースの提供が限界であった。

このカルシウム型陽イオン交換樹脂の使用が非現実的であることから、EP公開0339540号公報では、新規なカルシウム型陽イオン交換樹脂による低カリウム

ジュースの製造法を開示している。すなわち、ジビニルベンゼンで80%架橋された、スルホン基を有するポリスチレン樹脂によるカルシウム型陽イオン交換樹脂を用いたカルシウム含有ジュースの製造法を開示している。

しかし、ここでもカリウムイオンの除去量、カルシウム型陽イオン交換樹脂の交換容量と言う技術の壁があり、処理前の30%程度のカリウムイオンを含むジュースの提供に止まっている。

#### 【0006】

さらに、イオン交換技術が大幅に進歩した現在では、イオン交換膜によるジュースの脱陽イオン法も広く用いられているが、固形分の多いジュースの場合は、膜が詰まりを起こすことから、原料ジュースに含有される陽イオンの5分の1程度への減イオンが限界である。

このように、従来技術では、陽イオン交換樹脂によるカリウムイオンの除去、もしくは併せてカルシウム型イオン交換樹脂によりカルシウムを含有させたジュースの提供が知られているが、風味を保ったまま、十分量のカリウムを除去すること、並びにカルシウム型陽イオン交換樹脂を用いて大量のカルシウムイオンを交換させることには、技術上の限界があった。

#### 【0007】

飲食品にあっては風味が重要な要素であることは論を待たず、単にカリウム分を除去しただけの飲食品では、食事制限を長期に渡って強いられる慢性腎不全患者にとっては満足することができず、より深刻な問題であった。

しかし、人の風味の感覚については、十分な科学的解明が行われておらず、新規な食品、新規な風味は、食料技術者の無作為なスクリーニングや甚大な努力に頼らざるを得ないのが現状である。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の通り、従来の技術が抱えている問題点の解決を目的とするものであり、腎不全などの腎機能が低下した患者のため、単に含有カリウム分を低下せしめただけでなく、風味や栄養を改善し、おいしく飲むことができ、併せて腎不全患者の治療、すなわち血中カリウムイオンの制限と低カルシウム症、高リ

ン酸血症の炭酸カルシウムによる改善、抑制を目的として後記する製造方法によって得た低カリウムジュースを原料として粉末低カリウムジュース、ゼリー菓子、グミ菓子、飴菓子等の各種食品を提供するものである。

就中、重症な腎不全患者に於いては通常のジュース中に含まれている水分量でさえも、それを排泄するのには腎臓に多くの負荷がかかるばかりでなく、前記した如く、カリウムの摂取も厳しく制限されている。この様なもとでの医療現場では、水分摂取を制限した嗜好品としては単にぶっかき氷又は角氷を喫食させるのが現状である。

かかる状況を踏まえて、水分含有量が比較的少なく、補完的に糖質由来のエネルギーの摂取も可能な低カリウム食品について鋭意研究の結果、上記に示す各種の低カリウムジュース含有食品の開発に成功し、本発明に到達するに至った。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

先ず、低カリウムジュースを得るために、各方面の調査並びに研究を鋭意行つたところ、陽イオン交換樹脂でカリウム分を低下せしめたことにより、酸味が過度に強まり、風味を失った果物の低カリウムジュース、又は野菜の低カリウムジュースが得られた。しかし、該ジュースに適量の炭酸カルシウム及び水酸化カルシウムから選択されるカルシウム化合物を固体のまま加えることにより、酸味が中和され、風味が改善され、おいしく飲むことができた。次に、当該品を原料とした前記食品は、腎不全患者の治療、体内中の血中カリウムイオンとリン酸イオンのバランス保持の目的及び当該各種食品に必然的に添加された糖質による体内へのエネルギーの供給の目的にも供することを見出した。

#### 【0010】

一般に、酸味の中和には塩基性物質の添加が考えられるが、除去したカリウム又はナトリウム分を含む塩基性物質の添加は、カリウム又はナトリウム分の摂取が制限されている腎不全患者用のジュースには望むべくもない。また、カルシウム型陽イオン交換樹脂による従来技術では、前述した如く、脱カリウム量やカルシウムイオン交換容量に技術の壁があった。

一方、炭酸カルシウムは、The Merck Index (12版、Merck & C., Inc., p

P271-272)に記載されているように、カルシウムイオンの補充剤、抗酸剤として人や動物に対して広く用いられている、水に不溶の化合物である。また、腎不全患者においては、下記に示す通りに、リン酸の吸収抑制のため幅広く服用されているものであり、それを添加したジュースを患者が摂取しても安全であるばかりでなく、それによりリン酸の吸収抑制効果も期待される。

## 【0011】

ところで、従来技術では、風味の問題を水溶性カルシウムイオンで解決することを試みていたが、本発明者らは非水溶性の炭酸カルシウム又は難水溶性の水酸化カルシウムを固体のまま添加することで、この課題を解決できることを見出した。すなわち、各種ジュースは果実、野菜などに含まれる固形分の感触、風味を感じながら飲用するものであるが、固体状の炭酸カルシウムあるいは水酸化カルシウムの添加によって、風味を損ねることなく過度の酸性を中和することを見出して、本発明を完成した。

また、果物や野菜を搾汁したままの元原料ジュースの種類によりカリウム含有量が異なることから、多種類の低カリウムジュースを製造するため、各々の元原料ジュースのカリウム含有量に適合する陽イオン交換樹脂量、接触時間を検討して、各元原料のジュースの十分な、好ましくは元原料のジュースのカリウム量を10分の1未満、好ましくは20分の1以下に除去した低カリウムジュースを原料とした前記した各種食品を提供することができることを見出した。

## 【0012】

さらに、腎不全患者の状態に合わせて炭酸カルシウム量を増減させることができ、従来技術では解決できなかった、大きな特徴を有する本発明を完成した。すなわち、果物や野菜のジュースを陽イオン交換樹脂で十分脱カリウムして得られた風味の落ちたジュースに、炭酸カルシウムまたは水酸化カルシウムを固体のまま、風味を改善する程度か、さらには腎不全患者の治療に必要な量を添加することで、風味の問題はもとより、腎不全患者へ配慮した各種食品を提供できることを見出した。

## 【0013】

リン酸の体内蓄積は腎不全患者にとって重大な問題であり、リン酸を含む食品

の摂取制限又はその吸収抑制が日常の重要な課題となっている。すなわち、米国的一般的医師マニュアルであるThe Merck Manual (第5版、Merck Sharp & Dohme Research Laboratories, pp 1551-1652,特にpp 1573, 1987)によれば、腎不全患者では血中のカルシウムイオン、リン酸イオン、パラチロイドホルモン及びビタミンD代謝の異常を起こし、放置すると、低カルシウム血症と高リン酸血症を惹起すること、したがって、腎不全患者の日常食事療法においては、カリウム含有食を避けること、高リン酸血症の悪化を防ぐため、リン酸の吸収抑制剤である炭酸カルシウムを摂取することが記載されている。

それ故、陽イオン交換樹脂で処理して得た低カリウムのジュースに炭酸カルシウムを添加することは、かかる課題の解決法としては、理にかなったものである。実際に、リン酸吸収抑制による高リン酸血症の治療には、従来、水酸化アルミニウム、炭酸アルミニウムが用いられてきたが、その毒性回避のため、現在では、炭酸カルシウム (0.5 - 1.5 g) が経口投与されている。

#### 【0014】

ところで、陽イオン交換樹脂により元原料のジュースを処理すると、その中に含まれていたビタミンCはかなりの量が失われてしまう。ジュースの飲用の栄養的な目的の一つはビタミンCの補給にあることを考慮すると、それが失われるることは無視できない問題である。しかし、失われた量のビタミンCを添加、補給することは容易である。すなわち、陽イオン交換樹脂処理によって失われたジュース中のビタミンCを、処理前と同程度の量を該ジュース中に含有するようにビタミンCを補うことにより、栄養価値を高めることもできる。

#### 【0015】

すなわち、本発明は、カリウムを含有した通常のジュース、所謂元原料ジュースを陽イオン交換樹脂によって処理することにより、元原料ジュースのカリウム含有量を10分の1未満、好ましくは20分の1以下に低下せしめ、さらに当該ジュースに炭酸カルシウム及び水酸化カルシウムから選択されるカルシウム化合物を固体のまま添加し、必要により、さらにビタミンCを添加することより成る、風味が良く、しかも栄養バランスを保った腎不全患者向けの低カリウムジュース並びに当該低カリウムジュース含有食品を提供するものである。例えば、粉末

ジュース、ネクター、ゼリー菓子、ムース、ジャム、プリン、飴菓子等の食品が挙げられる。

本発明の具体的な態様については、請求項に記載した通りである。

### 【0016】

#### 【発明の実施の形態】

本発明に用いられる元原料ジュースとしては、野菜を搾汁したジュース、果物を搾汁したジュース、それらを混合したジュースなど全ての種類のジュースを挙げができる。また、事前に予め濃縮したジュースについては、元原料ジュースの濃度又は以降に述べるイオン交換処理が可能な濃度にまで薄めることも可能である。

次に、本発明に用いられる陽イオン交換樹脂は、市販の陽イオン交換樹脂でよく、これを通常の方法でH型に再生して用いる。陽イオン交換樹脂による処理としては、バッチ式やカラム式が挙げられ、バッチ式によって処理を行う場合は、元原料ジュース1000mLに対して乾燥した再生イオン交換樹脂の重量で20～1000g程度の陽イオン交換樹脂を用意して、これを元原料ジュースに加えて20分以上、通常は30分程度攪拌した後、濾過することによって行う。

一方、カラム式によって処理を行う場合は、元原料ジュース1000mLに対して再生したイオン交換樹脂の体積で100～500mL程度のカラムに充填した陽イオン交換樹脂を用意して、元原料ジュースをこれにチャージし、0.5～2.0時間かけて通過させることによって行う。

### 【0017】

このように陽イオン交換樹脂による処理を行えば、元原料ジュース中のカリウム含量を当初の10分の1以下にすることができる。また、元原料ジュースの種類と陽イオン交換樹脂の量、陽イオン交換樹脂との接触時間等により、カリウム含量を当初の20分の1以下にすることもできる。なお、生産性やイオン交換の効率を考慮すれば、カラム式による処理が好ましい。

### 【0018】

さらに、陽イオン交換樹脂による処理を行って低カリウム化したジュースに、炭酸カルシウム及び水酸化カルシウムから選択されるカルシウム化合物を固体の

まま0.5~20g/L、好ましくは原料ジュースのpH値に完全に戻さない程度に加え、必要であれば更にビタミンCを加えることによって、風味、酸味や栄養が改善された低カリウムジュースを製造することができる。

因みに世界保健機関(WHO: World Health Organization)は、正常な成人一日当たり400~600mgのカルシウム摂取を推奨している。また、ビタミンCの場合は30mgである。

#### 【0019】

本発明によって提供される低カリウムジュースは、必要に応じ、腎機能に悪影響がない範囲において、各種ビタミン、糖質、色素、香料などを適宜配合し、風味に変化を付けることができる。そして、勿論そのまま飲料に供することは可能である。

#### 【0020】

##### 【実施例】

以下に実施例により本発明を詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

なお、実施例では、市販の陽イオン交換樹脂Dowex 50W-X4あるいはSK1B(三菱ダイヤイオン社製)を以下の手順で再生することにより予め準備した陽イオン交換樹脂を使用した。

すなわち、陽イオン交換樹脂500gに精製水を加えて攪拌することにより、樹脂を十分水洗した。水を切った樹脂にエタノール500mLを加え、30分間攪拌した後、濾過してエタノールを除去した。このエタノールによる洗浄操作を3回繰り返した後、エタノールを精製水に代えて水洗した。水洗した樹脂に1M水酸化ナトリウム溶液500mLを加え、30分間攪拌した後、濾過して樹脂を回収した。この水酸化ナトリウム溶液による処理操作を5回繰り返した後、洗液が中性になるまで樹脂を水洗した。

次に、洗浄した樹脂をカラムに詰め、3M塩酸溶液2500mLを通液後、洗液が中性になるまで水洗した。以上の操作を行った後、そのままか、あるいは吸引濾過によって樹脂を十分乾燥して再生H型陽イオン交換樹脂を得た。

#### 【0021】

## 実施例1 バッチ式製法

元原料ジュースとして市販の果汁100%オレンジジュース、果汁100%アップルジュース、果汁100%グレープフルーツジュース及び果汁100%グレープジュースの各々1000mLに、乾燥した再生H型陽イオン交換樹脂を第1表に示した量を添加し、30分間攪拌してカリウムを吸着させた。その後、濾過して得た各ジュースに第1表に示した量の炭酸カルシウムを固体のまま加え、さらに各ジュースにビタミンCを滴定法によって測定された処理前と同程度の濃度になるように加えて攪拌、溶解することにより、最終製品である低カリウムジュースを得た。

陽イオン交換樹脂による処理の前及びビタミンCを添加する前に、Automated Electrolyte Analyzer EA05（エイアンドティー）を用いてジュース中のカリウム濃度及びジュースのpHを市販pHメーターで測定した結果を第1表に示した。

この結果から明らかなように、カリウム含量が当初の10分の1、あるいは20分の1である果汁ジュースを製造することができた。

【0022】

【表1】

第1表 各種原料ジュースのイオン交換樹脂処理の結果

	オレンジジュース	アップルジュース	グレープフルーツジュース	グレープジュース
元原料ジュース (mL)	1000	1000	1000	1000
用いた樹脂量 (g)	50	40	50	25
カリウム濃度 处理前 (mmol/L)	48.0	25.7	38.6	7.6
処理後	2.5	0.8	2.1	0.6
カリウム除去率 (%)	95.0	96.2	94.7	92.3
pH 处理前	3.81	4.05	3.30	3.00
処理後	2.18	2.28	2.02	2.07
加えた炭酸カルシウム量 (g/L)	2.61	2.08	3.65	1.56

## 【0023】

## 試験例1

実施例1に準じた方法で調製したカリウム濃度2.5 mmol/Lの低カリウムオレンジジュース200mLを、実際に同一の透析療法を受けている腎不全患者3名に、透析時及び非透析時にそれぞれ1回給与し、給与前後の患者の血中カリウム濃度の推移をAutomated Electrolyte Analyzer EA05（エイアンドティー）を用いて測定した。第2表に、その時の測定値を示した。

この結果より、本発明によって製造される低カリウムオレンジジュースは、腎不全患者に給与しても、血中カリウム濃度を何ら変動させることなく、安全に腎不全患者に給与できることが分かった。

## 【0024】

## 【表2】

第2表 低カリウムオレンジジュース給与時の血中カリウム濃度の推移

患 者	血中カリウム濃度 (mmol/L)			
	透析時		非透析時	
	給与1時間前	1時間後	給与1時間前	1時間後
A	5.5	3.5	5.5	5.5
B	4.9	4.3	4.9	4.9
C	4.5	3.3	4.5	4.5

## 【0025】

## 実施例2 バッチ式製法

市販の緑黄色野菜ジュース（原料：セロリ、パセリ、クレソン、キャベツ、ラディッシュ、ホウレン草、ミツバ）1000mLに、再生した陽イオン交換樹脂700gを添加して、実施例1に記載の方法と同様に陽イオン交換樹脂処理を行うことにより、カリウムを吸着、除去した野菜ジュースを得た。

次に、この野菜ジュースに、第3表に示した量の炭酸カルシウムを固体のまま加えた後、野菜ジュースにビタミンCを滴定法によって測定された処理前と同程度の濃度になるように加えて攪拌、溶解することにより、最終製品である低カリウムジュースを製造した。

実施例1と同様に陽イオン交換樹脂による処理の前及びビタミンCを添加する前に、ジュース中のカリウム濃度及びジュースのpHを測定した結果を第2表に示した。この結果から明らかなように、カリウム含量が当初の20分の1の緑黄色野菜ジュースを得ることができた。

## 【0026】

## 【表3】

第3表 野菜ジュースのイオン交換樹脂処理の結果

用いたジュース量 (mL)	1,000
用いた樹脂量 (g)	700
カリウム濃度 (mmol/L) 处理前	128.7
処理後	6.2
カリウム除去率 (%)	95.2
pH 处理前	4.01
処理後	0.99
加えた炭酸カルシウム量 (g/L)	13.3

## 【0027】

## 実施例3 カラム式製法

先ず、5倍濃縮オレンジ果汁500kgに脱イオン水2000kgを加えてよく攪拌、混合し、遠心分離機により脱パルプを行った。該脱パルプした100%オレンジジュース1250kgを採取、計量した。

また、7倍濃縮りんご果汁180kgに脱イオン水1080kgを加え、よく攪拌、混合することにより100%りんごジュースを調製した。

さらに、6倍濃縮にんじん搾汁85kg、10倍濃縮トマト搾汁（脱パルプ処理により透明、以下同様）7kg、6倍濃縮ホウレン草搾汁10kg、上記100%オレンジ果汁190kg、7倍濃縮透明りんご果汁43kg、4倍濃縮りんご混濁果汁31kg及び脱イオン水884kgをよく攪拌、混合することにより原料ミックスジュースを調製した。

## 【0028】

調製したそれぞれの原料ジュースを原料として、乾燥した再生H型陽イオン交換樹脂SK1B（三菱ダイヤイオン社製）250Lを高さ2m、直径55cmの円筒に常法に則り充填したカラムに、円筒上部から1時間かけてジュースを通した後、第4表に示した量の炭酸カルシウムを固体のまま添加することにより、最終製品である低カリウムジュースを製造した。

陽イオン交換樹脂による処理前と処理後のカリウム濃度を、偏光ゼーマン原子吸光光度計Z-5300（日立製作所製）を用いて測定した結果を第4表に示した。

この結果から明らかなように、カリウム含量が当初の100分の1以下であるジュースを製造することができた。

## 【0029】

【表4】

第4表 各種原料ジュースのカラム式イオン交換樹脂処理の結果

	オレンジジュース	リンゴジュース	ミックスジュース
原料ジュース (kg)	1250	1250	1250
用いた樹脂量 (kg)	250	250	250
カリウム濃度 (mmol/L)	処理前 80.5	29.7	59.5
	処理後 0.16	0.05	0.15
カリウム除去率 (%)	99.8	99.8	99.8
pH	処理前 3.80	3.68	4.29
	処理後 1.97	2.30	1.79
炭酸カルシウム添加後	3.07	3.22	3.52
炭酸カルシウム 添加量	(g/kg)	2.7	0.8
			2.5

## 【0030】

## 試験例 2

実施例3における工程あるいは最終品で得られた各種低カリウムジュースについて、炭酸カルシウムが添加、配合される前後の官能試験を行った。試験に際しては、風味識別能力に優れた専門パネル(20名)により実施した。評点は、風味を強く感じるものを+2、やや感じるもの+1、どちらともいえないもの0、あまり感じないものを-1、ほとんど感じないもの-2の5段階評価とした。得られた評価を平均値で表した結果を第5表に示す。

## 【0031】

【表5】

第5表 炭酸カルシウム添加前後の風味評価

ジュースの種類	添加前	添加後
オレンジジュース	-1.4	+1.6
りんごジュース	-1.8	+1.7
ミックスジュース	-1.7	+1.4

## 【0032】

## 実施例4

炭酸カルシウムを添加しないこと以外は実施例3に記載の方法に準じて調製した低カリウムオレンジジュース( $\text{pH} 2.05$ ) $1250\text{kg}$ に、水酸化カルシウム $2.8\text{kg}$ を固体のまま添加することにより、最終製品である低カリウムオレンジジュース( $\text{pH} 3.25$ )を製造した。

このようにして製造した低カリウムオレンジジュースについて試験例2に記載した専門パネルによる評価と同様の試験を行った。その結果、このジュースは、実施例3に記載の炭酸カルシウムが添加されている低カリウムオレンジジュースと同様の風味を有することを確認した。

## 【0033】

## 実施例5

7倍濃縮りんご果汁 $28.6\text{kg}$ と4倍濃縮混濁りんご果汁 $200.0\text{kg}$ に脱イオン水 $771.6\text{kg}$ を加え、よく攪拌、混合することにより原料りんご果汁を調製した。

当該原料りんご果汁を実施例3の方法にて $1\text{g}$ 中のカリウム量を測定したところ、 $1.10\text{mg}$ であった。以下、実施例3と同じくカラム式イオン交換樹脂処理を行い、低カリウムりんごジュースを得て、実施例3の方法にて $1\text{g}$ 中のカリウム量を測定した。その結果、 $0.05\text{mg}$ であった。

この低カリウムりんごジュース $10\text{kg}$ に、賦形剤としてDE 8のデキストリン $1\text{kg}$ 及び炭酸カルシウム $5.2\text{g}$ を加えて混合した。当該混合液をステンレス性トレーに厚さが $1\text{cm}$ となるように入れた。このトレーを、 $-25^\circ\text{C}$ にて8時間急速凍結処理してから、 $26.7\text{Pa}$ で通常の凍結乾燥をして低カリウム粉

末ジュースを得た。

#### 【0034】

##### 比較例1

比較のため、実施例5においてイオン交換樹脂処理を行わなかった原料りんご果汁に実施例5と同様にデキストリンを加えて、混合した後、これを厚さが1cmとなるようにステンレス性トレーに入れた。このトレーを、-25℃にて8時間急速凍結処理してから、26.7Paで通常の凍結乾燥をして通常の粉末ジュースを得た。

#### 【0035】

##### 試験例3

実施例5で得た低カリウム粉末ジュースと比較例1で得た粉末ジュースとを、それぞれ100%相当の天然ジュース濃度に復元して危険率5%で20人による2者択一選択率による嗜好調査を行った。その結果、低カリウム粉末ジュースを好んだ人40%、通常の粉末ジュースを好んだ人60%であり、検定の結果有意差は無かった。

#### 【0036】

##### 実施例6

6倍濃縮にんじん搾汁6.83kg、10倍濃縮トマト搾汁0.5kg、6倍濃縮ホウレン草搾り汁0.83kg、実施例3で得た100%オレンジ果汁15kg、7倍濃縮りんご果汁3.43kg、4倍濃縮りんご混濁果汁2.5kg及び脱イオン水55.15kgをよく攪拌、混合することにより通常のミックスジュースを調製した。以下、実施例3と同じくカラム式イオン交換樹脂処理し、Bx1.0の低カリウムミックスジュースを得た。この低カリウムミックスジュースを真空濃縮機によりBx1.3まで濃縮した。

別途、寒天31.5重量%、キサンタンガム5重量%、ローカストビンガム5重量%、ブドウ糖58.5重量%よりなるゲル化剤混合体と、キサンタンガム40重量%、ローカストビンガム40重量%、ブドウ糖20重量%よりなる増粘剤混合体を調製した。次に、砂糖99g、ゲル化剤混合体8g、増粘剤混合体0.4g、仕込み水514.5gにより十分に混合、分散させ、90℃にて溶解、混

合して糖液を調製した。

一方、上記低カリウムミックスジュース376gに固体の炭酸カルシウム0.24gと香料1.6gを加え、さらに上記糖液全量を加えて60℃に加温したのち、80gずつプラスチック容器に充填し、開口部を適宜の包材で封をし、以降通常の方法にて殺菌をすることによりゼリー菓子を得た。

#### 【0037】

##### 比較例2

6倍濃縮にんじん搾汁6.83kg、10倍濃縮トマト搾汁0.5kg、6倍濃縮ホウレン草搾り汁0.83kg、実施例3で得た100%オレンジ果汁15kg、7倍濃縮りんご果汁3.43kg、4倍濃縮りんご混濁果汁2.5kg及び脱イオン水55.15kgをよく攪拌、混合することによりBx10の通常のミックスジュースを調製した。これを実施例6と同様にBx13.3まで濃縮した。

別途、寒天31.5重量%、キサンタンガム5重量%、ローカストビンガム5重量%、ブドウ糖58.5重量%よりなるゲル化剤混合体と、キサンタンガム4.0重量%、ローカストビンガム4.0重量%、ブドウ糖2.0重量%よりなる増粘剤混合体を調製した。次に、砂糖99g、ゲル化剤混合体8g、増粘剤混合体0.4g、仕込み水514.5gにより十分に混合、分散をし、90℃にて溶解、混合して糖液を調製した。

一方、上記通常のミックスジュース376gに実施例6の製品とpHを同一にするために、固体のクエン酸1.5gを加え、香料1.6gをも加え、さらに上記糖液全量を加えて60℃に加温したのち、80gずつプラスチック容器に充填し、開口部を適宜の包材で封をし、以降通常の方法にて殺菌をすることにより通常のゼリー菓子を得た。

#### 【0038】

##### 試験例4

実施例6で得た低カリウムミックスジュース含有ゼリー菓子100g中のカリウム量を、実施例3に記載した方法によって測定したところ、6.46mgであった。一方、比較例2で得た通常のミックスジュースを含有する通常のゼリー菓子100g中のカリウム量は132.09mgであった。

次に、実施例6で得た低カリウムミックスジュース含有ゼリー菓子と比較例2で得た通常のミックスジュースより成る通常のゼリー菓子とを、それぞれ危険率5%で20人による2者択一選択率による嗜好調査を行った結果、低カリウムミックスジュース含有ゼリー菓子を好んだ人45%、通常の通常のミックスジュースより成る通常のゼリー菓子を好んだ人55%であり、検定の結果有意差は無かった。

#### 【0039】

#### 実施例7

7倍濃縮りんご果汁28.6kgと4倍濃縮混濁りんご果汁200.0kgに脱イオン水771.6kgを加え、よく攪拌、混合することにより原料りんご果汁を調製した。以下、実施例3と同じくカラム式イオン交換樹脂処理し、低カリウムりんごジュースを得た。この低カリウムりんごジュースを真空濃縮機によりBx13.3まで濃縮した。

別途、寒天31.5重量%、キサンタンガム5重量%、ローカストビンガム5重量%、ブドウ糖58.5重量%よりなるゲル化剤混合体と、キサンタンガム40重量%、ローカストビンガム40重量%、ブドウ糖20重量%よりなる増粘剤混合体を調製した。

次に、砂糖85g、ゲル化剤混合体7g及び仕込み水531.3gを十分に混合、分散したのち、90℃にて溶解、混合して糖液を調製した。

一方、上記低カリウムりんごジュース375gに炭酸カルシウム0.35gと香料1.0gを加え、さらに上記糖液全量を加えた後、92℃に加温し、150gずつ注出口付きパウチに熱間充填密封し、ゼリー菓子を得た。この製品のpHは3.8であった。

#### 【0040】

#### 比較例3

7倍濃縮りんご果汁28.6kgと4倍濃縮混濁りんご果汁200.0kgに脱イオン水771.6kgを加え、よく攪拌、混合することにより原料りんご果汁を調製した。この原料りんごジュースを真空濃縮機によりBx13.3まで濃縮した。

別途、寒天31.5重量%、キサンタンガム5重量%、ローカストビンガム5重量%及びブドウ糖58.5重量%よりなるゲル化剤混合体と、キサンタンガム40重量%、ローカストビンガム40重量%及びブドウ糖20重量%よりなる増粘剤混合体を調製した。

次に、砂糖85g、ゲル化剤混合体7g及び仕込み水531.3gを十分に混合、分散した後、90℃にて溶解、混合して糖液を調製した。

一方、上記原料りんごジュース375gに香料1.0gを加え、さらに上記糖液全量を加えてから、92℃に加温して150gずつ注出口付きパウチに熱間充填密封し、ゼリー菓子を得た。この製品のpHも3.8であった。

#### 【0041】

##### 試験例5

実施例7で得た低カリウムりんごスジュース含有ゼリー菓子100g中のカリウム量を、実施例3に記載の方法によって測定した結果5.08mgであった。一方、比較例3で得た通常のりんごジュースより成る通常のゼリー菓子100g中のカリウム量は57.84mgであった。

なお、各製品中のカルシウム含量は、実施例7で得た低カリウムりんごジュース含有ゼリー菓子は13mg、比較例3で得た通常のりんごジュースより成る通常のゼリー菓子は2mgであった。

#### 【0042】

次に、実施例7で得た低カリウムりんごジュース含有ゼリー菓子と比較例3で得た通常のりんごジュースより成る通常のゼリー菓子とを、それぞれ危険率5%で20人による2者択一選択率による嗜好調査を行った結果、低カリウムりんごジュース含有ゼリー菓子を好んだ人50%、通常のりんごジュースより成る通常のゼリー菓子を好んだ人50%で、検定の結果有意差は無かった。

また、一般に市販されている3種類の銘柄の異なる通常の果汁ゼリーのカリウム含有量は、実施例3に記載の方法によって測定した結果、内容量100g当たり、それぞれ54.8mg、47.3mg、62.3mgであった。

#### 【0043】

##### 実施例8

実施例5で得た低カリウムりんごジュースを真空濃縮機によりB×13.3まで濃縮した。当該ジュースに0.035%の固体炭酸カルシウムを添加した。

この固体炭酸カルシウム含有ジュース2.9重量%、砂糖48.5重量%及び麦芽糖化水飴(水分25重量%含有)48.5重量%の配合にて、先ず砂糖と麦芽糖化水飴並びに砂糖の3分の1量の水を加え160℃まで煮詰めた後、150℃まで冷却した。次に、上記で得た固体炭酸カルシウム含有ジュースを添加、混合してから成形し、飴菓子を得た。

この飴菓子のカリウム量は、実施例3に記載の方法によって測定した結果、0.002mg%であった。また、カルシウム量を実施例3の分析装置を用いて測定した結果、1.143mg%であった。

#### 【0044】

#### 比較例4

比較例1のイオン交換樹脂処理を行わない原料りんご果汁を真空濃縮機によりB×13.3まで濃縮した。当該B×13.3の濃縮りんご果汁を用いて、炭酸カルシウムを加えることなく実施例8と同様に通常の飴菓子を得た。

この飴菓子のカリウム含量は、実施例3に記載の方法によって測定した結果、4.505mg%であった。また、カルシウム含量を実施例3の分析装置を用いて測定した結果、0.075mg%であった。

#### 【0045】

#### 試験例6

実施例8で得た飴菓子と比較例4で得た通常のりんごジュースより成る通常の飴菓子とを、それぞれ危険率5%で20人による2者択一選択率による嗜好調査を行った結果、実施例8の飴菓子を好んだ人45%、通常の飴菓子を好んだ人55%で、検定の結果有意差は無かった。

#### 【0046】

#### 実施例9

実施例5の炭酸カルシウム含有低カリウムりんごジュースを真空濃縮機によりB×14.4まで濃縮した。当該ジュース7.704重量%、砂糖28.24重量%、粉末ソルビトール5.78重量%、酸糖化水飴(水分25重量%含有)4

9.906重量%、ゼラチン6.437重量%、クエン酸1.134重量%、リンゴ酸0.341重量%、色素0.306重量%、香料0.144重量%の配合において、先ず砂糖、ソルビトール、水飴及び砂糖の量の3分の1量の水を加え、125℃迄煮詰め糖液を得た。

一方、ゼラチンを1.5倍量の水にて膨潤させた。次に、上記濃縮した炭酸カルシウム含有低カリウムりんごジュースと煮詰めた糖液及び膨潤したゼラチンを混合し、最後にクエン酸、リンゴ酸、色素及び香料を混合し、B×79のグミ生地を得た。

次に、スターチモールドに、このグミ生地を流し込み、一昼夜放置した後、B×82の成形グミ菓子を得た。この製品について、カリウム量を実施例3の方法によって測定した結果、0.8mg%であり、カルシウム量は実施例3の分析装置を用いて測定した結果、6.3mg%であった。

#### 【0047】

##### 比較例5

比較例1のイオン交換樹脂処理を行わない原料りんご果汁を真空濃縮機によりB×14.4まで濃縮した。当該B×14.4の濃縮りんご果汁を用いて、実施例9と同様の方法で通常のグミ菓子を得た。

この製品のカリウム量は、実施例3の方法によって測定した結果、8.65mg%であり、カルシウム量は実施例3の分析装置を用いて測定した結果、3.3mg%であった。

#### 【0048】

##### 試験例7

実施例9で得たグミ菓子と比較例5で得た通常のグミ菓子とを、それぞれ危険率5%で20人による2者択一選択率による嗜好調査を行った結果、実施例9のグミ菓子を好んだ人40%、通常のグミ菓子を好んだ人60%で、検定の結果有意差は無かった。

#### 【0049】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、カリウム分を本来の含有量に比べて10分の1未満、好まし

くは20分の1以下に低下せしめた低カリウムジュースについて、風味の悪化を炭酸カルシウムあるいは水酸化カルシウムの添加により抑えた低カリウムジュースが提供される。

【0050】

当該低カリウムジュースを用いて製造した粉末ジュース、ゼリー菓子、飴菓子、グミ菓子等は、それらの通常食品と同等の風味を有している。

---

本発明によって提供される低カリウムジュース利用食品は、腎不全などの腎機能が低下し、カリウムの摂取が制限されている患者の飲食に適するので有用である。また、腎不全患者の高リン酸血症に対しては、その抑制を目的として、本発明の低カリウムジュース含有食品を提供することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通常のジュース又は還元ジュースを低カリウム化したにも拘わらず風味を損なうことのない低カリウム化ジュースを開発し、さらに当該低カリウム化ジュースを利用した粉末ジュース、ゼリー菓子、飴菓子、グミ菓子等の飲食品を提供すること。

【解決手段】 ~~果物及び／又は野菜より搾汁したジュースを陽イオン交換樹脂に~~

よって処理することにより、該ジュースのカリウム含有量を10分の1未満に除  
去せしめ、さらに炭酸カルシウム及び水酸化カルシウムから選択されるカルシウ  
ム化合物を固体のまま添加して得られた低カリウムジュース、当該ジュースに賦  
形剤を添加し、凍結乾燥処理をして得られた粉末低カリウムジュース並びにこれ  
ら低カリウムジュース又は粉末低カリウムジュースを含有する食品。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-050918
受付番号	50000224857
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年 2月29日

〈認定情報 付加情報〉

【提出日】 平成12年 2月28日

次頁無

特2000-050918

出願人履歴情報

識別番号 [000006091]

1. 変更年月日 1990年 8月 3日

[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都中央区京橋2丁目4番16号  
氏 名 明治製菓株式会社

